

УДК 612.827

Э. А. Оганесян

**Фоновая импульсная активность нейронов центральных ядер
мозжечка бодрствующей кошки**

(Представлено академиком АН Армении В. В. Фазларджяном 9/VII 1991)

Многочисленные данные указывают на различие механизмов функционирования ядер мозжечка соответственно их принадлежности к палео- и неомозжечковым структурам (1-3). Наряду с этим отмечается и специфика в цитоархитектоническом строении каждого из внутри-мозжечковых ядер (4). Имеются литературные данные, свидетельствующие об информативности фоновой электрической активности (ФИА) нейронов мозга, в параметрах которой получают отражение особенности различных функциональных состояний (5). Изучению ФИА нейронов центральных ядер (ЦЯ) мозжечка посвящено всего несколько работ (6-7). Сопоставление полученных в этих исследованиях данных затруднено из-за использования различных видов животных, наркоза, способов обработки результатов и пр. (6,7).

Целью настоящего исследования было проведение анализа ФИА нейронов всех трех ядер мозжечка у одной и той же бодрствующей кошки в условиях хронического эксперимента с применением различных методов статистического анализа на компьютере.

Опыты проведены на трех взрослых кошках. Была использована методика жесткой фиксации головы ненаркотизированной кошки в стереотаксическом аппарате (8). Осуществляли внеклеточное отведение активности нейронов и последующий гистологический контроль точек отведения. Анализировали межимпульсные интервалы (МИ) ФИА 111 нейронов, 15 в фастигиальном (ФЯ), 49 в промежуточном (ПЯ) и 47 в латеральном (ЛЯ) ядрах мозжечка. Предварительно была определена стационарность ФИА исследованных нейронов по непараметрическому критерию Колмогорова—Смирнова (9). Строили графики скользящей частоты, гистограммы МИ 1 порядка (ГМИ), аутокоррелограммы до 8 порядка (АКГ) и коррелограммы сериальных коэффициентов корреляции (СКГ). Подсчитывали значения средней частоты (F), средние интервалы разрядов (M), их среднеквадратичные отклонения (CM) и коэффициенты вариации (CV%). коэффициенты

симметрии (A_s) и эксцесса (E_x), а также основные моды (M_0) и вероятности (P) мод в ГМИ.

Благодаря применению метода статистического анализа представлялась возможность не только адекватно охарактеризовать ФИА нейронов ЦЯ мозжечка, но и выявить особенности ФИА нейронов различных ядер в сравнительном аспекте.

Оценка характера импульсного потока нейронов трех ядер была произведена по нейрограммам, по типам АКТ и СКГ, а также по другим статистическим характеристикам распределения МИ ФИА нейронов ЦЯ. Показано, что различие в первую очередь выражается в неодинаковых соотношениях отдельных разновидностей ФИА нейронов. Во всех ядрах превалировала ФИА нейронов, характеризующаяся нерегулярными последовательностями одиночных разрядов (66,7% в ФЯ, 63,4% в ПЯ и 64,2% в ЛЯ). Наряду с этим ЛЯ характеризовалось сравнительно большим числом нейронов с залповым типом импульсной активности, выявляющей систематические изменения в частоте разрядов (учащение или замедление) (31% — 13 нейронов из 41).

Нейроны с ФИА, характеризующейся постоянными МИ и имеющей регулярную составляющую, регистрировались только в ФЯ и ПЯ (13,3 и 9,8%, соответственно). Четкая организация ФИА в пачечную или групповую (по 2—3 импульса высокой частоты или 5—10 импульсов, в группе) встречалась крайне редко: в 3 нейронах ПЯ и в 1 нейроне ЛЯ. В большинстве случаев каждая разновидность ФИА выделялась характерным распределением МИ, особенностями АКТ и СКГ.

При сопоставлении статистических показателей распределения МИ в ядрах мозжечка от ФЯ к ПЯ и ЛЯ прослеживалось снижение средней частоты (F), увеличение усредненных значений \overline{CM} и $\overline{CV}\%$, усиления A_s ГМИ. Выявлено, что большая вариабельность ФИА нейронов ЛЯ выражается также в превалировании полимодальных нейронов, несовпадении значений M и M_0 , меньших значениях P моды (см. таблицу).

Статистические характеристики распределений межимпульсных интервалов фоновой импульсной активности нейронов центральных ядер мозжечка

	\overline{F} , гц	\overline{M} , мс	\overline{CM} , мс	\overline{CV} , %	$\overline{A_s}$	$\overline{E_x}$	$\overline{M_0}$, мс	\overline{P}
ФЯ	22,7	83,1	55,2	68,9	1,5	6,0	87,9	0,18
ПЯ	20,6	100,8	75,3	67,7	1,5	4,9	81,6	0,07
ЛЯ	17,2	187,6	202,0	101,3	2,4	13,7	120,7	0,03

Примечание: усредненные значения, \overline{F} — средней частоты, \overline{M} — среднего меж-импульсного интервала, \overline{CM} — среднеквадратичного отклонения, $\overline{CV}\%$ — коэффициента вариации, $\overline{A_s}$ — асимметрии, $\overline{E_x}$ — эксцесса, $\overline{M_0}$ — моды, \overline{P} — вероятности мод

Наряду с преобладанием во всех ядрах типов АКГ, указывающих на равновероятное проявление МИ (нерегулярность) ФИА нейронов в ПЯ чаще, чем в ЛЯ, встречались нейроны, характеризующиеся АКГ, что свидетельствовало о низком уровне возбудимости нейрона после генерации потенциала действия. Поскольку нейроны с залповым типом активности чаще встречались в нейронах ЛЯ, то соответственно этому больше отмечались АКГ, имеющие продолжительное начальное отклонение, указывающее на повышенную вероятность генерации спайка. Определенными типами АКГ характеризовались нейроны с регулярной составляющей в своем ФИА и нейроны с пачечными и групповыми рядами.

Динамика следования МИ определялась вычислением сериальных коэффициентов корреляции (СКК) и их графическим представлением (СКГ). Достоверность отличия СКК от нуля оценивалась по таблице критических значений коэффициента корреляции (19). Для большинства нерегулярных нейронов и нейронов с регулярной составляющей в своем ФИА были характерны СКГ с нулевыми значениями СКК, что указывало на независимое случайное появление МИ той или иной длительности в анализируемом импульсном потоке.

При втором типе СКГ коэффициенты более низкого порядка были положительными. Они характерны для нейронов с залповым типом ФИА и отчасти для ФИА нерегулярных нейронов. Значения первых пяти СКК были сравнительно велики в нейронах ЛЯ с залповым типом ФИА, доходя иногда до 0,5—0,6. Коррелограммы с отрицательными СКК встречались реже. Сравнительно чаще они наблюдались в нейронах ПЯ.

Таким образом в условиях хронического эксперимента при использовании различных методов статистического анализа были выявлены различия в соотношении отдельных разновидностей ФИА нейронов как по паттерну активности, так и по динамике следования межимпульсных интервалов, а также по другим статистическим характеристикам распределения МИ ФИА нейронов в каждом ядре. Надо полагать, что вариации в ФИА нейронов отдельных ядер определяются их цитоархитектоническими особенностями и различной выраженностью коррелирующих тонических афферентных и мозжечковых корковых влияний.

Институт физиологии им. Л. А. Орбели
Академии наук Армении

Է. Ա. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ

Ուղեղիկի կենտրոնական կորիզների նեյրոնների ֆունային ակտիվությունը

Արթուրն կատուների մոտ խրոնիկ փորձի պայմաններում ուսումնասիրվել է ուղեղիկի կենտրոնական կորիզների ֆունային արտաբնական ակտիվու-

թյունը տարրեր տեսակի վիճակագրական անալիզի մեթոդների օգնությամբ։
 Նույնիսկ յուրաքանչյուր կորիզում գրանցված նեյրոնների ֆոնային ակտի-
 վությունը բնորոշվել է տարատեսակ նեյրոգրամների և միջնեյրոնային հա-
 ջորդականությունների տարբեր բանական հարաբերակցությունների առկա-
 յությամբ, ինչպես նաև միջնեյրոնային ինտերվալների բաշխման այլ վի-
 ճակագրական ընթացիչների արժեքների տարբերություններով։ Ենթադր-
 ւում է, որ ուղեղիկի տարբեր կորիզներում նեյրոնների ֆոնային ակտիվու-
 թյան տարատեսակության առկայությունը պայմանավորված է այդ կորիզ-
 ների բջջա-կառուցվածքային առանձնահատկություններով և ուղեղիկի կեղե-
 վային և առերիչ կարգավորող ազդեցությունների տարբեր արտահայտվա-
 ծությամբ։

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

¹ G. I. Allen, N. Tsukahara, *Physiol. Rev.*, v. 54, № 4, p. 957—1003 (1974).
² M. Itô, *The cerebellum and neuronal control*, Raven Press, N. Y., 1984. ³ Э. А. Оза-
 месян, В. В. Фанарджян, О. А. Мадатян, *Физиол. журн. СССР*, т. 74, № 5, с. 640—
 647 (1983). ⁴ V. Chan-Palay, *Cerebellar dentate nucleus*, Springer-Verlag, Berlin-
 Heidelberg, N. Y., 1977. ⁵ С. В. Курчуп, М. Н. Жадин, *Журн. высшей нервной*
деятельности, т. 30, № 4, с. 738—746 (1980). ⁶ С. Palmer, *EEG Clin. Neurophysiol.*,
 v. 46, № 4, p. 357—70 (1979). ⁷ R. Giuffrida, F. Licata, G. L. Volsi e. a., *Neuro-*
science, v. 9, № 1, p. 421—427 (1983). ⁸ В. В. Фанарджян, С. А. Саакян, С. А. Ару-
 тjunян и др., *Физиол. журн. СССР*, т. 56, № 7, с. 1060—1062 (1970). ⁹ Л. Н. Боль-
 шев, Н. В. Смирнов, *Таблицы математической статистики*, Наука, М., 1983. ¹⁰ Г. Ф.
 Лакин, *Биометрия. Высшая школа*, М., 1980.